



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

Patentschrift
DE 198 56 839 C 2

51 Int. Cl. 7:
H 05 K 1/02
H 01 R 12/10
H 05 K 5/00

- 21 Aktenzeichen: 198 56 839.8-34
22 Anmeldetag: 9. 12. 1998
43 Offenlegungstag: 21. 6. 2000
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 12. 7. 2001

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Siemens AG, 80333 München, DE

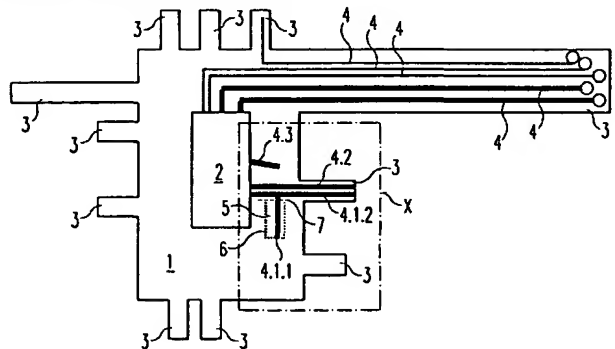
72 Erfinder:
Loibl, Josef, 94209 Regen, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	197 20 167 A1
US	56 39 994 A
US	53 98 163 A
US	50 47 895 A
US	49 90 724
JP	07-2 49 848 A

54 Anordnung aus Motor- oder Getriebesteuergerät und flexibler Leiterplattenstruktur

- 57 Anordnung aus einem elektrischen Motor- oder Getriebesteuergerät und einer flexiblen Leiterplattenstruktur, bei der
- das Steuergerät (20) ein aus einer Bodenplatte (21) und einem Gehäusedeckel (22) aufgebautes Gehäuse umfaßt, in dem eine elektrische Schaltung (23) enthalten ist,
 - die elektrische Schaltung (23) mit einer Mehrzahl von Leiterbahnen (4), darunter zumindest eine erste (4.1) und eine zweite (4.3) Leiterbahn der flexiblen Leiterplattenstruktur (1) in elektrischer Verbindung steht, und
 - die flexible Leiterplattenstruktur (1) zwischen Bodenplatte (21) und Gehäusedeckel (22) zur Kontaktierung von außerhalb des Gehäuses angeordneten elektrischen Bauelementen aus dem Gehäuse herausgeführt ist, dadurch gekennzeichnet,
 - daß ein erster Abschnitt (5) der Leiterplattenstruktur (1), welcher die erste Leiterbahn (4.1; 4.1.1) trägt, durch Umbiegen auf einen die zweite Leiterbahn (4.3) tragenden zweiten Abschnitt (5') der Leiterplattenstruktur (1) umgeklappt werden kann,
 - daß bei auf den zweiten Abschnitt (5') umgeklapptem ersten Abschnitt (5) die erste (4.1, 4.1.1) und die zweite (4.3) Leiterbahn einen Überlappungsbereich (8) ausbilden, welcher zur elektrischen Kontaktierung der beiden Leiterbahnen (4.1, 4.1.1; 4.3) vorgesehen ist, und
 - daß die lagemäßige Fixierung des auf den zweiten Abschnitt (5') umgeklappten ersten Abschnitts (5) durch eine Druckausübung des Gehäusedeckels (22) auf den ersten Abschnitt (5) herbeigeführt wird.



BEST AVAILABLE COPY

DE 198 56 839 C 2

DE 198 56 839 C 2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung aus einem elektrischen Motor- oder Getriebesteuergerät und einer flexiblen Leiterplattenstruktur nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Flexible Leiterplatten werden in zunehmendem Maße in elektronikgesteuerten Systemen, insbesondere auch Kraftfahrzeugen als elektrische Verbindungselemente eingesetzt. Ihre besonderen Vorteile – Anpassungsfähigkeit an vorgegebene Gehäuseformen, geringer Platzbedarf und hohe dynamische Beanspruchbarkeit bei kostengünstiger Herstellung – führen dazu, daß diese Technik einen immer größer werdenden Anwendungsbereich findet.

In der den nächstliegenden Stand der Technik repräsentierenden deutschen Patentanmeldung 197 20 167.9 ist eine flexible Leiterplattenstruktur zum Anschließen von mehreren elektrischen Bauelementen an ein Getriebesteuergerät beschrieben. Die Leiterplattenstruktur weist aus ihrer Ebene herausklappbare Arme auf, die die Anschlußverbindungen für die elektrischen Bauelemente bilden und sich dabei auch kontaktfrei kreuzen können.

Zur Entflechtung der Leiterbahnen einer solcherart eingesetzten flexiblen Leiterplatte ist es erforderlich, elektrische Verbindungen zwischen auseinanderliegenden Leiterbahnen zu realisieren und dabei gegebenenfalls zwischenliegende Leiterbahnen kontaktfrei zu kreuzen.

In diesem Zusammenhang ist es bereits bekannt, flexible Leiterplatten mit mehreren Leiterbahnebenen (sogenannte mehrlagige Leiterplatten) einzusetzen. Bei mehrlagigen Leiterplatten können mittels geeigneter Durchkontaktierungen zwischen verschiedenen Leiterbahnebenen elektrische Verbindungen zwischen auseinanderliegenden Leiterbahnen einer Ebene hergestellt werden. Nachteilig sind jedoch die hohen Kosten von mehrlagigen Leiterplatten.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, durch Einlöten von Drahtbrücken geeignete Zwischenverbindungen in der Leiterplatte herzustellen. Diese Lösung ist herstellungstechnisch verhältnismäßig aufwendig, da zusätzliche Teile (Drahtbrücken) bereitgehalten werden müssen und geeignete Positionier- und Verankerungsschritte zur lagerichtigen Anbringung der Drahtbrücken auf der Leiterplatte ausgeführt werden müssen. Ferner kann bei hohen mechanischen Beanspruchungen, wie sie beispielsweise in der Kraftfahrzeugtechnik auftreten, nicht immer eine ausreichende mechanische Langzeitstabilität einer solchen Verbindung garantiert werden.

Die Patentschrift U.S. 5,398,163 beschreibt eine flexible Leiterplatte, die eine längliche Form aufweist und in einem Umbiegunsbereich über eine querverlaufende Faltungslinie faltbar ist. Im Umbiegunsbereich ist die flexible Leiterplatte mit einer zusätzlichen Metallbeschichtung verstärkt.

In der Druckschrift JP 7-249848 A ist eine flexible Leiterplatte beschrieben, in der eine kreisförmige Spule ausgebildet ist. Der innenliegende Spulenkontakt ist in Form einer Leiterplattenzunge realisiert, die zur elektrischen Kontaktierung über die Spule hinweg nach außen geklappt wird.

In dem U.S.-Patent 4,990,724 ist eine flexible Leiterplatte beschrieben, die beidseitig mit elektrischen Leiterbahnen ausgestattet ist. Durch Herausklappen einer Leiterplattenzunge aus der Leiterplattenebene kann eine an der Unterseite der Leiterplattenzunge angebrachte Leiterbahn mit einer an der Oberseite der Leiterplatte verlaufenden Leiterbahn in Kontakt gebracht werden.

In der U.S.-Patentschrift 5,639,994 ist eine Leiterplatte beschrieben, die über einen Brückenabschnitt mit einer Kontaktierungsfläche in Verbindung steht. Gegenüberliegend dem Brückenabschnitt ist an der Kontaktierungsfläche

ein länglicher Leiterplattenfortsatz angebracht, der durch Zurückklappen entlang dem Brückenabschnitt auf die Leiterplatte die Anzahl der zu der Kontaktfläche hinführbaren Leiterbahnen vervielfacht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung aus einem elektrischen Motor- oder Getriebesteuergerät und einer flexiblen Leiterplattenstruktur zu schaffen, die eine einfach herstellbare und mechanisch sichere Kontaktierung von außerhalb des Steuergerätes angeordneten Bauelementen (Aktoren, Sensoren usw.) ermöglicht und schaltungstechnisch variabel ist.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabenstellung wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Durch den auf den zweiten Abschnitt zurückfaltbaren ersten Abschnitt der Leiterplattenstruktur wird eine Möglichkeit zur Verbindung der ersten Leiterbahn mit der zweiten Leiterbahn geschaffen, die ohne die Verwendung von zusätzlichen Teilen (Drahtbrücken oder dergleichen) oder weiteren Leiterbahnebenen auskommt. Zur lagerichtigen Positionierung der zu verbindenden ersten und zweiten Leiterbahnen ist lediglich ein einfacher Umklapp- oder Faltschritt durchzuführen. Aufgrund ihres einstückigen Aufbaus ist die erfindungsgemäße Leiterplattenstruktur gut für die im Motor- bzw. Getriebegehäuse herrschenden hohen mechanischen und thermischen Beanspruchungen (es können Temperaturen von -40°C bis 140°C und Vibrationsbeschleunigungen bis etwa 33 g auftreten) geeignet. Durch ihre schaltungstechnisch flexible Auslegung wird eine einfache Anpassbarkeit an unterschiedliche elektrische Bauelemente und/oder Steuerelektroniken ermöglicht. Dadurch, daß der Gehäusedeckel des Steuergerätes den umgeklappten ersten Abschnitt niederdrückt und in seiner Lage fixiert, wird die mechanische Fixierung des ersten Abschnitts ohne jeden Zusatzaufwand allein durch das Verschließen des Steuergerätgehäuses erreicht.

Der Gehäusedeckel kann auch zur Ausbildung einer elektrischen Druckkontaktierung zwischen der ersten und der zweiten Leiterbahn genutzt werden, indem er den ersten Abschnitt der Leiterplattenstruktur im Überlappungsbereich beaufschlagt.

Der erste Abschnitt der flexiblen Leiterplattenstruktur kann als eine innerhalb der Leiterplattenstruktur liegende zungenartige Freistanzung derselben ausgebildet sein. Eine andere Möglichkeit besteht darin, daß der erste Abschnitt in Form eines randseitig überstehenden Fortsatzes der Leiterplattenstruktur ausgebildet ist. Bei beiden Möglichkeiten kann die Anordnung und Formgebung des ersten Abschnitts sehr variabel sein und in geeigneter Weise entsprechend dem Layout der Leiterplatte gewählt werden. Insbesondere können auch längere Strecken zwischen zu verbindenden Leiterbahnen überbrückt werden.

Zweckmäßigerweise kann der erste Abschnitt im umgeklappten Zustand mindestens eine darunterliegend angeordnete weitere Leiterbahn des Leiterbahnträgers übergreifen, ohne daß dabei ein elektrischer Kontakt zwischen der ersten Leiterbahn und der weiteren Leiterbahn aufgebaut wird. Durch kontaktfreies Kreuzen von Leiterbahnen wird eine Entflechtung derselben bewirkt. Dies ermöglicht beispielsweise, ein und dieselbe Leiterplattenstruktur für die elektrische Kontaktierung von Endgeräten mit unterschiedlicher Pinbelegung zu verwenden.

Grundsätzlich können die Leiterbahnen oberflächenseitig freiliegend sein. Im Falle einer kontaktfreien Kreuzung beim Zurückfallen des ersten Abschnitts über eine zu überbrückende weitere Leiterbahn ist dann für eine geeignete Zwischenisolierung zwischen der ersten Leiterbahn und der weiteren Leiterbahn zu sorgen. Vorzugsweise ist die Leiterplattenstruktur jedoch mit einer die Leiterbahnen abdecken-

den Deckisolationsschicht vorzulegen. Dadurch wird gewährleistet, daß Kreuzungsstellen von Leiterbahnen stets kontaktfrei ausgebildet werden. Im Überlappungsbereich der elektrisch zu verbindenden ersten und zweiten Leiterbahnen weist die Deckisolationsschicht vorzugsweise jeweilige Durchkontaktierungsaussparungen auf, durch die die elektrische Kontaktierung der ersten und der zweiten Leiterbahn erfolgt.

Die elektrische Kontaktierung der ersten und der zweiten Leiterbahn kann vorzugsweise durch eine Löt-, Schweiß- oder Nietverbindung oder auch durch eine Druckkontaktierung realisiert sein.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind eine Mehrzahl von ersten umklappbaren Abschnitten in der Leiterplattenstruktur realisiert. Dies ermöglicht es, die Leiterplattenstruktur durch Zurückfalten wahlweise vorgebarbarer erster Abschnitte flexibel zu konfigurieren.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben; in dieser zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer flexiblen Leiterplattenstruktur des Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Anordnung mit noch nicht umgeklapptem ersten Abschnitt in Draufsicht;

Fig. 2a eine vergrößerte Darstellung eines Bildausschnitts X der **Fig. 1**;

Fig. 2b den Bildausschnitt X bei umgeklapptem ersten Abschnitt;

Fig. 3 eine schematische Längsschnittdarstellung der Leiterplattenstruktur im Bereich des ersten Abschnitts; und

Fig. 4 eine schematische Querschnittsansicht eines Getriebesteuergerätes mit der in den vorhergehenden Figuren gezeigten Leiterplattenstruktur.

Die **Fig. 1** zeigt eine erfindungsgemäße flexible Leiterplattenstruktur **1** in Draufsicht. Die Einbaulage der flexiblen Leiterplattenstruktur **1** in ein Motor- oder Getriebesteuergerät wird später im Zusammenhang mit **Fig. 4** näher erläutert.

Die Leiterplattenstruktur **1** ist in einem Zentralbereich **2** ausgeschnitten und weist in ihrem Umfangsbereich randseitig überstehende Fortsätze **3** auf. Die Fortsätze **3** sind zu nicht dargestellten elektrischen Bauelementen (Aktoren, Sensoren) und/oder Steckverbindungen (im Fall des in **Fig. 4** dargestellten Getriebesteuergerätes u. a. zu einem Getriebegehäusestecker) geführt. Der ausgeschnittene Zentralbereich **2** dient zur Aufnahme einer elektrischen Schaltung (siehe **Fig. 4**).

Die flexible Leiterplattestruktur **1** trägt Leiterbahnen **4**, die sich von dem ausgeschnittenen Zentralbereich **2** zu den freien Enden der Fortsätze **3** (oder auch von einem Fortsatz **3** zu einem anderen Fortsatz **3**) erstrecken. In **Fig. 1** sind nur ein Teil der Leiterbahnen **4** dargestellt.

Der in **Fig. 1** durch eine strichpunktierte Linie umrandete Bildausschnitt X ist in **Fig. 2a** in vergrößerter Darstellung gezeigt. Eine erste Leiterbahn **4.1** umfaßt einen geradlinig verlaufenden Leiterbahnstamm **4.1.2** und einen im rechten Winkel von dem Leiterbahnstamm **4.1.2** wegführenden Leiterbahnarm **4.1.1**. Auf der dem Leiterbahnarm **4.1.1** gegenüberliegenden Seite des Leiterbahnstamms **4.1.2** erstreckt sich eine weitere Leiterbahn **4.2**, die parallel zu dem Leiterbahnstamm **4.1.2** verläuft. Eine zweite Leiterbahn **4.3** ist ebenfalls auf der von dem Leiterbahnarm **4.1.1** abgewandten Seite des Leiterbahnstamms **4.1.2** angeordnet und liegt von diesem aus gesehen hinter der weiteren Leiterbahn **4.2**.

Der Leiterbahnarm **4.1.1** verläuft zumindest teilweise auf einem zungenartigen ersten Abschnitt **5** der flexiblen Leiterplattenstruktur **1**. Der erste Abschnitt **5** ist an drei Seiten von einer gepunktet eingezeichneten Stanz- oder Schnittlinie **6** und an seiner dem Leiterbahnstamm **4.1.2** zugewandten

vierten Seite durch eine gestrichelt eingezeichnete Klapplinie **7** begrenzt.

Die Klapplinie **7** kann konstruktiv als eine Perforation oder als eine in der Leiterplattenstruktur **1** ausgebildete Materialverdünnung mit erhöhter Flexibilität realisiert sein.

Zur Herstellung der elektrischen Verbindung zwischen der ersten Leiterbahn **4.1** und der zweiten Leiterbahn **4.3** wird der erste Abschnitt **5** aus der Leiterplattenebene herausbewegt und durch Verschwenken um etwa 180° um die Klapplinie **7** auf einen zweiten Abschnitt **5'** der Leiterplattenstruktur **1** zurückgeklappt. **Fig. 2b** zeigt den Bildausschnitt X bei zurückgeklapptem ersten Abschnitt **5**. Es wird deutlich, daß das freie Ende des Leiterbahnarms **4.1.1** und das freie Ende der zweiten Leiterbahn **4.3** einen Überlappungsbereich **8** ausbilden.

In dem Überlappungsbereich **8** ist eine elektrische Kontaktstelle realisiert. Die Kontaktstelle kann durch Laserlöten, Laserschweißen, Kontaktkleben, Nieten oder auch durch eine einfache Druckkontaktierung realisiert sein.

Fig. 3 zeigt in Schnittdarstellung den strukturellen Aufbau des umklappbaren ersten Abschnitts **5** der flexiblen Leiterplattenstruktur **1** im Bereich der Kontaktstelle. Der erste Leiterplattenabschnitt **1** weist (dem Aufbau der Leiterplattenstruktur **1** entsprechend) einen flexiblen Leiterbahnträger **10** und eine Deckisolationsschicht **11** auf, die beispielsweise jeweils aus einer Polyimidfolie und/oder einer Polyesterfolie bestehen können. Zwischen dem Leiterbahnträger **10** und der Deckisolationsschicht **11** ist der erste Leiterbahnarm **4.1.1** in einer Kleberschicht **12** eingebettet. Ein Kontaktbereich **15** ist frei von der Deckisolationsschicht **11**, und ein Kontaktpad **13** ist dort durch die Kleberschicht **12** geführt. Auf der Oberfläche des Kontaktpads **13** kann eine Lot-schicht oder ein elektrisch leitfähiger Kontaktkleber **14** aufgebracht sein.

Bei einer Variante der in **Fig. 3** gezeigten Ausführungsform sind im Kontaktbereich **15** des ersten **5** und des zweiten **5'** Abschnitts Durchkontaktierungsaussparungen vorgesehen, d. h. es entfallen dort das Kontaktpad **13** und die Lot- oder Kleberschicht **14**. Auf der rückwärtigen Seite des umklappbaren ersten Abschnitts **5** sind ebensolche Freibereiche ohne Leiterbahnträger **10** und Kleberschicht **12** vorhanden. Aufgrund der geringen Dicke der (in **Fig. 3** übertrieben dargestellten) Schichten **10**, **11**, **12** können die erste **4.1**, **4.1.1** und zweite **4.3** Leiterbahn innerhalb der Durchkontaktierungsaussparungen direkt miteinander in Kontakt gebracht und beispielsweise durch Laserschweißen miteinander verbunden werden. Der Laserstrahl wird dabei von oben durch den rückwärtigen Freibereich in dem Leiterbahnträger **10** und der Kleberschicht **12** auf die erste Leiterbahn **4.1**, **4.1.1** appliziert.

Insbesondere wenn keine weitere Leiterbahn **4.2** kontaktfrei zu überbrücken ist, kann die gesamte Leiterplattenstruktur **1** oder zumindest der erste Abschnitt **5** ohne Deckisolationsschicht **11** ausgeführt sein. In diesem Fall ist eine besondere Ausbildung des Kontaktbereichs **15** nicht erforderlich.

Der erste Abschnitt **5** kann in nicht dargestellter Weise auch als randseitig freistehender, auf die Leiterplattenstruktur **1** zurückklappbarer Fortsatz **3** realisiert sein. Ferner kann die erste Leiterbahn **4.1** auch ohne Verzweigungsstelle, d. h. beispielsweise geradlinig ausgebildet sein. Durch eine in geeigneter Weise schräg zur ersten Leiterbahn **4.1** orientierte Klapplinie **7** kann dann gewährleistet werden, daß die erste Leiterbahn **4.1** nicht auf sich selbst sondern auf die zu kontaktierende zweite Leiterbahn **4.3** zurückgeklappt wird.

Fig. 4 zeigt einen Schnitt durch ein Getriebesteuergerät **20**, das zum Verbau in einem Getriebegehäuse (nicht dargestellt) vorgesehen ist. Die flexible Leiterplattenstruktur **1** ist auf einer Bodenplatte **21** des Getriebesteuergeräts **20** aufla-

miniert. Die Bodenplatte 21 ist eine zentrale Erhebung 21a auf, welche den ausgeschlittenen Zentralbereich 2 der Leiterplattenstruktur 1 durchsetzt. Auf der Erhebung 21a ist ein Schaltungsträger 23 aus einem Keramiksubstrat fixiert. Der Schaltungsträger 23 trägt die Steuerelektronik und steht 5 randseitig über die Erhebung 21a über. Er ist dort mit einem elektrischen Kontaktkleber 24 an die Leiterbahnen 4 der flexiblen Leiterplattenstruktur 1 ankontaktiert.

Die flexible Leiterplattenstruktur 1 ist zwischen der Bodenplatte 21 und einem Gehäusedeckel 22 des Getriebesteuergerätes 20 nach außen geführt. Im Bereich der Durchführung befindet sich eine optionale, umlaufende Öl-beständige Dichtung 25.

Die Kontaktstelle 15 zwischen ersten 4.1 und zweiten 4.3 Leiterbahnen kann in einem Klemmbereich zwischen der Bodenplatte 21 und einer gegenüberliegenden Stirnfläche 26 des Gehäusedeckels 22 ausgebildet sein. Nach erfolgtem Umklappen des ersten Abschnitts 5 kann die elektrische Kontaktierung allein durch Aufsetzen und Fixieren des Gehäusedeckels 22 und der dadurch bewirkten Druckbeaufschlagung im Überlappungsbereich 8 erreicht werden.

In nicht dargestellter Weise kann die Kontaktstelle 15 auch außerhalb des Umfangs des Getriebesteuergerätes 20 liegen, wobei der Gehäusedeckel 22 lediglich auf einen nicht die Kontaktstelle 15 umfassenden Teilbereich des umgeklappten Abschnitts 5 drückt und diesen lagemäßig fixiert. In diesem Fall bleibt der Überlappungsbereich 8 der ersten 4.1 und der zweiten 4.3 Leiterbahn bei verschlossenem Gehäuse frei zugänglich. Die spätere elektrische Kontaktierung der Leiterbahnen 4.1 und 4.3 kann nach dem Verschließen des Gehäuses im gleichen Arbeitsschritt wie die Kontaktierung der elektrischen Bauelemente erfolgen.

Die Dicke der Leiterplattenstruktur 1 und des Abschnitts 5 ist in Fig. 4 zu Darstellungszwecken übertrieben dargestellt. In der Praxis ist die gestufte Ausbildung der bodenseitigen Stirnfläche 26 des Gehäusedeckels 22 nicht erforderlich.

Patentansprüche

1. Anordnung aus einem elektrischen Motor- oder Getriebesteuergerät und einer flexiblen Leiterplattenstruktur, bei der

- das Steuergerät (20) ein aus einer Bodenplatte (21) und einem Gehäusedeckel (22) aufgebautes Gehäuse umfaßt, in dem eine elektrische Schaltung (23) enthalten ist,
- die elektrische Schaltung (23) mit einer Mehrzahl von Leiterbahnen (4), darunter zumindest eine erste (4.1) und eine zweite (4.3) Leiterbahn der flexiblen Leiterplattenstruktur (1) in elektrischer Verbindung steht, und
- die flexible Leiterplattenstruktur (1) zwischen Bodenplatte (21) und Gehäusedeckel (22) zur Kontaktierung von außerhalb des Gehäuses angeordneten elektrischen Bauelementen aus dem Gehäuse herausgeführt ist,

dadurch gekennzeichnet,

- daß ein erster Abschnitt (5) der Leiterplattenstruktur (1), welcher die erste Leiterbahn (4.1; 4.1.1) trägt, durch Umbiegen auf einen die zweite Leiterbahn (4.3) tragenden zweiten Abschnitt (5') der Leiterplattenstruktur (1) umgeklappt werden kann,
- daß bei auf den zweiten Abschnitt (5') umgeklapptem ersten Abschnitt (5) die erste (4.1, 4.1.1) und die zweite (4.3) Leiterbahn einen Überlappungsbereich (8) ausbilden, welcher zur elektri-

schen Kontaktierung der beiden Leiterbahnen (4.1, 4.1.1; 4.3) vorgesehen ist, und

- daß die lagemäßige Fixierung des auf den zweiten Abschnitt (5') umgeklappten ersten Abschnitts (5) durch eine Druckausübung des Gehäusedeckels (22) auf den ersten Abschnitt (5) herbeigeführt wird.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Kontaktierung der ersten (4.1; 4.1.1) mit der zweiten (4.3) Leiterbahn durch eine Druckausübung des Gehäusedeckels (22) auf den Überlappungsbereich (8) herbeigeführt wird.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Abschnitt (5) als eine innerhalb der flexiblen Leiterplattenstruktur (1) liegende zungenartige Freistanzung (6) derselben ausgebildet ist.

4. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Abschnitt (5) in Form eines randseitig überstehenden Fortsatzes (3) der flexiblen Leiterplattenstruktur (1) ausgebildet ist.

5. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Abschnitt (5) im umgeklappten Zustand mindestens eine weitere Leiterbahn (4.2) der Leiterplattenstruktur (1) kontaktfrei übergreift.

6. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die flexible Leiterplattenstruktur (1) einlagig aufgebaut ist.

7. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplattenstruktur (1) mit einer die Leiterbahnen (4; 4.1, 4.2, 4.3) abdeckenden Deckisolationsschicht (11) versehen ist, welche im Überlappungsbereich (8) der ersten (4.1; 4.1.1) und zweiten (4.3) Leiterbahn jeweils Durchkontaktierungsaussparungen aufweist.

8. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Kontaktierung der ersten (4.1; 4.1.1) und der zweiten (4.3) Leiterbahn durch eine Löt-, Schweiß- oder Nietverbindung oder durch eine Druckkontaktierung realisiert ist.

9. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

- daß in der Leiterplattenstruktur (1) eine Mehrzahl von ersten Abschnitten (5) mit jeweils ersten Leiterbahnen (4.1; 4.1.1) ausgebildet ist, und
- daß in Abhängigkeit von einer vorgesehenen äußeren Beschaltung der flexiblen Leiterplattenstruktur (1) die ersten Abschnitte (5) wahlweise umgeklappt oder auch nicht umgeklappt sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

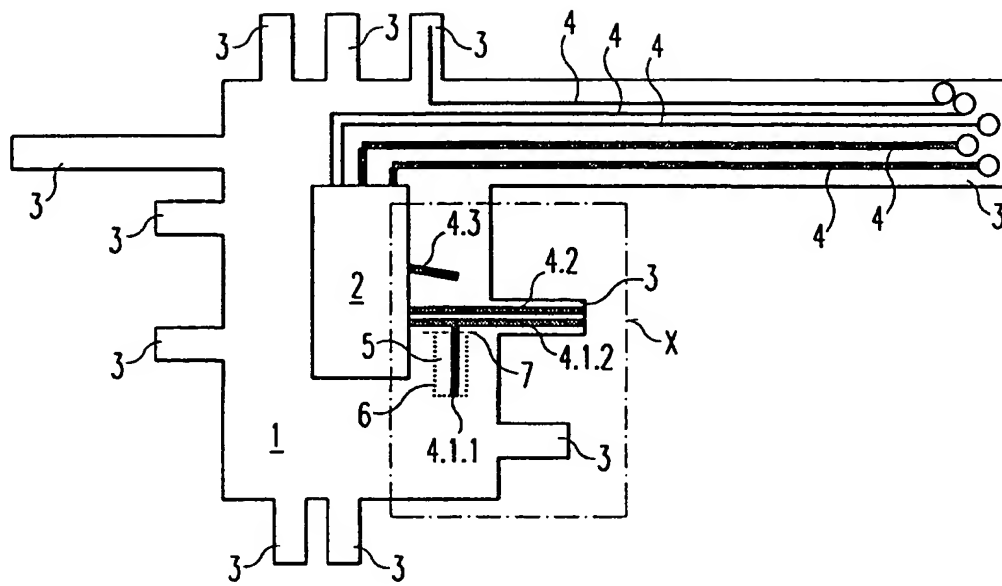


Fig. 1

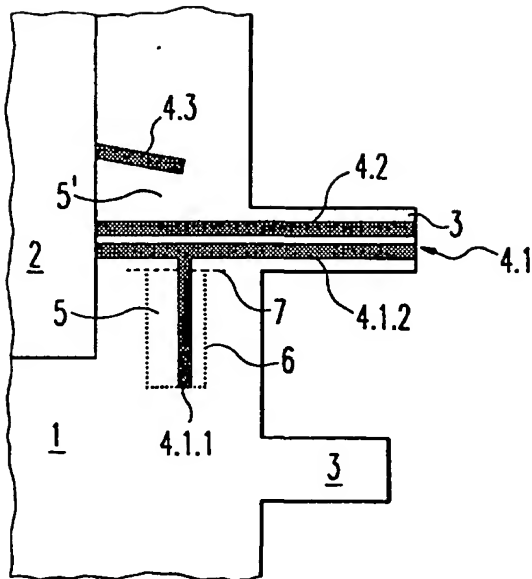


Fig. 2a

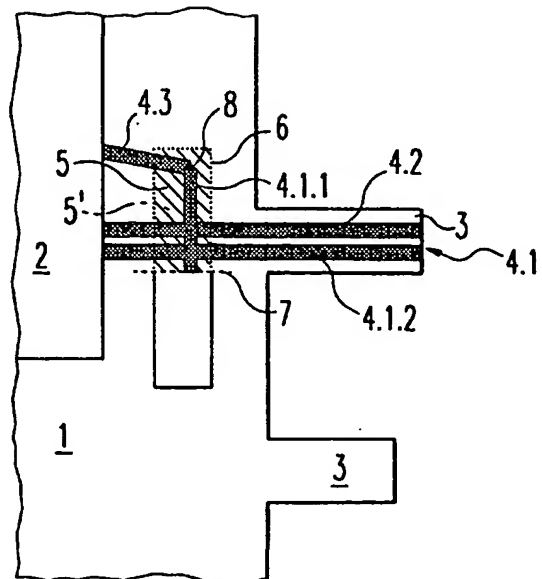


Fig. 2b

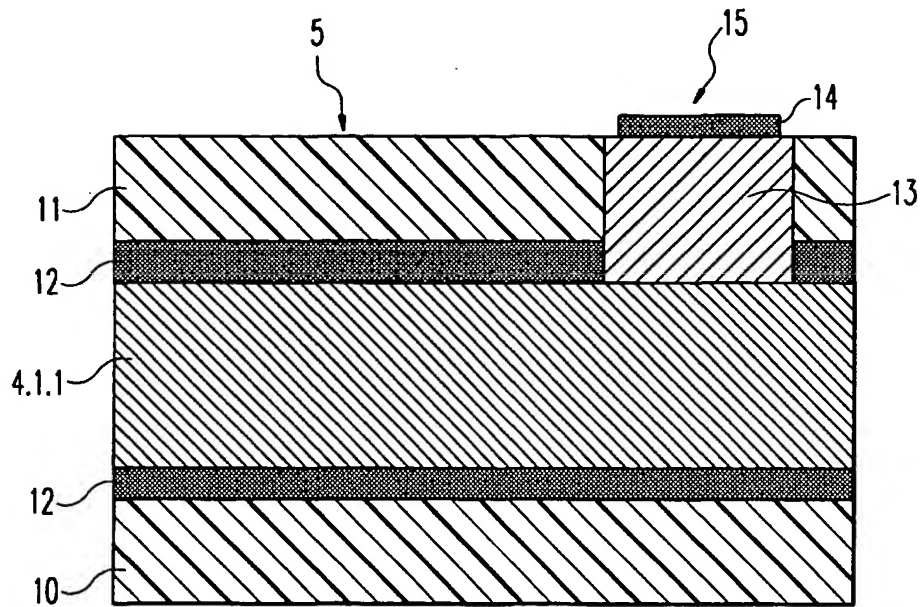


Fig. 3

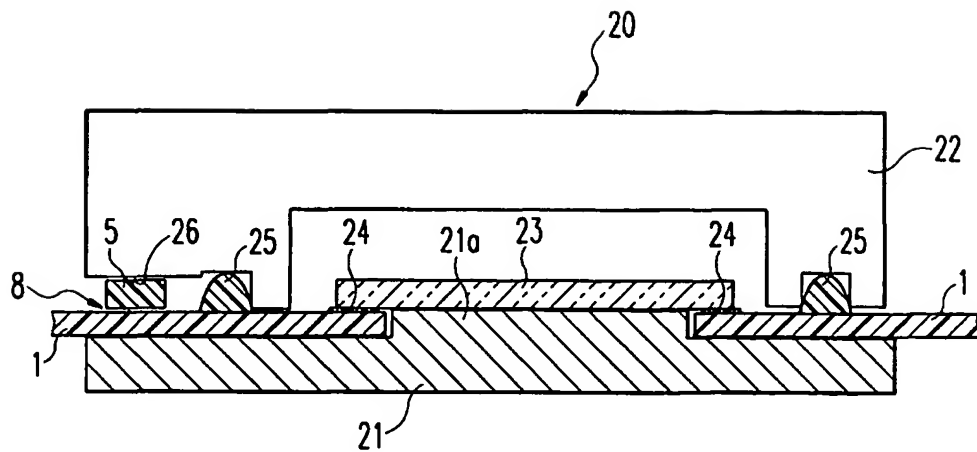


Fig. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:



BLACK BORDERS

- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.